

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2

(11)Publication number : 06-263281

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl. B65H 5/02
 B41J 11/42
 B41J 13/08
 G03G 15/00
 G03G 15/00
 G03G 15/01
 G05D 13/62
 H04N 1/00

(21)Application number : 05-048223

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.1993

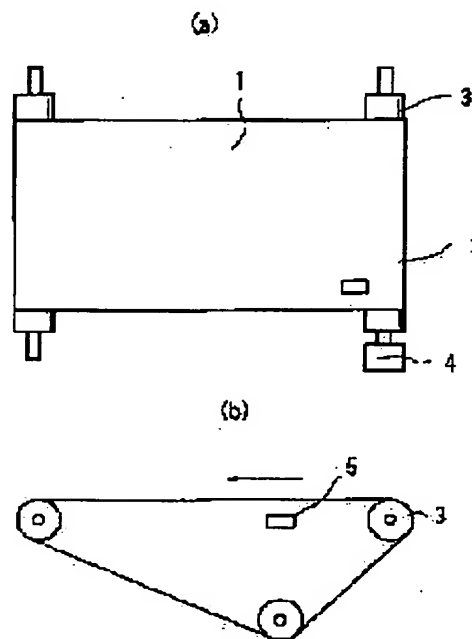
(72)Inventor : KOBAYASHI SUSUMU

(54) BELT CARRYING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a convergence error in a color copying machine or the like by controlling surface speed of a belt.

CONSTITUTION: In a control system to keep surface speed of a belt constant, a mark 2, a sensor 5 to detect the mark and an encoder 4 are arranged in a belt 1, and a sensor signal, an index signal and an encoder signal issued every time a driving roller is rotated once are issued. Thereby, encoder pulses up to the sensor signal from the index signal are counted, and the value Ci and time (ti) when the mark 2 passes through the sensor 5 are found, and a change in belt speed is calculated from the relationship. A system to control speed with a change pattern as a reference after it is stored in a memory when the belt speed is changed and a system to change an image writing timing by detecting an inclination when the belt is installed in its slant posture in the advancing direction, are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-263281

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 5/02	G	7612-3F		
B 4 1 J 11/42	A	9011-2C		
13/08				
G 0 3 G 15/00	1 1 0	7369-2H		
	3 0 3			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-48223

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 木林 進

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

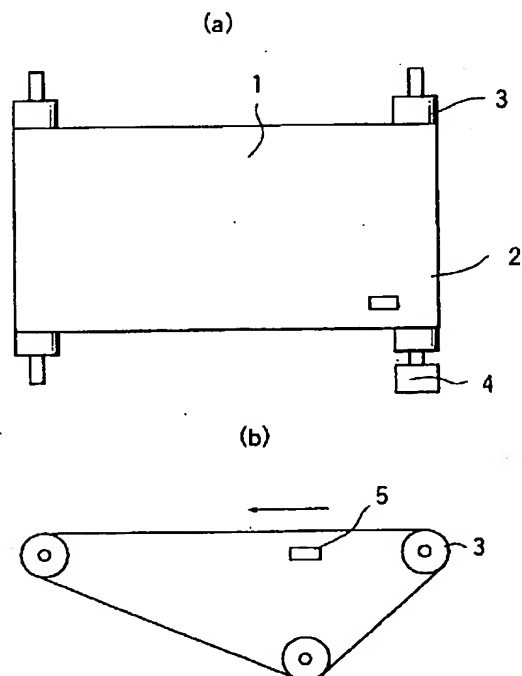
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 ベルト搬送装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ベルトの表面速度を制御し、カラー複写機等における色ずれを防止する。

【構成】 (1) ベルトの表面速度を一定する制御方式である。ベルト1にマーク2、マークを検知するセンサ5及びエンコーダ4を設けて、センサ信号、駆動ロールが1回転する毎に発するインデックス信号及びエンコーダ信号を発生する構成とする。これによりインデックス信号からセンサ信号までのエンコーダパルスをカウントしてその値C_iとマーク2がセンサ5を通過する時間t_iを求めて、その関係からベルト速度変動を算出する。また(2) ベルトの速度に変動がある場合に、変動パターンをメモリに記憶しておき、これを基準にして速度制御する方式、(3) ベルトが進行方向にたいして傾いて取りつけられている場合の傾きを検知して画像書込のタイミングを変える方式を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ベルト搬送装置において、
ベルト搬送方向に一定の長さを有するマーク又は穴を有する無端ベルト、
前記マーク又は穴がセンサを通過する時間を検知するため、ベルト近傍に設けられたセンサ、
この通過時間より駆動ロール周波数の速度を決定する手段、及びベルトの搬送速度を制御する手段を有すること
特徴とする装置。

【請求項2】ベルト搬送装置において、
ベルト搬送方向に複数のマーク又は穴を有する無端ベルト、
複数のマーク又は穴がセンサを通過するタイミングを検知するため、ベルト近傍に設けられたセンサと、
前記タイミングをメモリに格納された基準値と比較する手段、及び前記比較手段からの信号に基づいて、ベルト速度を制御する手段を有することを特徴とする装置。

【請求項3】前記メモリに格納された基準値はベルト搬送装置の任意の搬送時のマーク又は穴がセンサを通過するタイミングであることを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項4】前記任意の搬送時がカラー画像形成装置の第1色目の画像形成時であることを特徴とする請求項3に記載の装置。

【請求項5】ベルト搬送装置において、
ベルト搬送方向にマーク又は穴を有する無端ベルトと、
前記マーク又は穴の通過時間を検知するために、ベルト近傍に設けられた少なくとも2つのセンサと、
各センサからの出力を比較する手段、及び前記比較手段からの信号に基づいて、ベルトの傾きを決定する手段を有することを特徴とする装置。

【請求項6】ベルトの傾きにより画像形成開始タイミングを制御する手段を更に有することを特徴とする請求項5に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ベルトの表面速度を制御し、またベルトの搬送方向を検知することができる無端ベルト搬送装置に関する。

【0002】

【先行技術】従来ベルトの表面速度を検知する方法として、特開昭63-300248号公報に記載されているような検知ロールをベルト表面に設け、このロール軸上にあるエンコーダにより表面速度を検知する方法が知られている。また、ベルトを張架支持するロール軸上に設けたエンコーダにより表面速度を検知する方法が知られている。

【0003】一般的に、ベルトの表面速度の変動を測定すると、図1に示すような周期的変動が観測される。この周期Tは駆動ロール軸の回転速度が一定でも、駆動ロ

ールが偏心しているとベルトの表面速度変動となって現れる。前記の従来技術によりベルトの表面速度を検知すると、ベルトの速度変動に検知ロールの偏心による速度変動が合成されて測定される。従って、これをもとに速度制御を行うと、検知ロール周期の速度変動が発生してしまう。

【0004】また、ベルト上に一定間隔のマークを設け、それをセンサで検知し、測定時間間隔から速度を算出する方法もある。この方法は検知ロールがないので駆動ロール周波数は検知できるが、マークの汚れ、傷等で誤った検知をすると大きな速度変動が発生してしまう。またベルト上に正確に一定間隔のマークをつけることが必要である。

【0005】これらの表面速度変動は、電子写真方式のカラー画像形成装置にベルト搬送装置を用いる場合には非常に問題になる。図2に示すタンデム型カラー画像形成装置において転写ベルトを用いる場合、上記ベルト表面速度変動は色ずれとなって現れる。従来この問題を解決する方法として、各色間の画像形成装置モジュールピッチPと、転写ベルト駆動ロール（又は検知ロール）径Dの関係は $P = n \pi D$ （nは整数）として、速度変動を各色間で周期を同期させて各色間のずれをなくして解決していた。従って、この関係を維持するためそれぞれを高精度に加工し、又は調整する必要があった。また、中間転写ベルトを用いたカラー画像形成装置においては前記の関係をベルト周長をLとすると、 $L = n \pi D$ という関係にしている。ところが、ベルト周長を常に一定長に維持して製造するのは困難である。前記関係が維持できなくなると、図6に示すように各色画像形成中のベルト表面速度の位相がずれてしまう。

【0006】また複数の画像形成ユニットを用いてカラー画像を得る画像形成装置において用紙搬送ベルトが基準線に対して傾いて取り付けられてい場合、用紙搬送方向の線を4色重ねて転写しようとしても、ずれて転写されてしまう。このような状態で、カラーコピーをとると色ずれを生じ高品質画像を得ることは困難である。このずれは画像書込タイミングを調節することによって補正することができるが、調整後に再び用紙搬送ベルトが傾くと、再び調整が必要となる。用紙搬送ベルトは紙詰まり除去や画像形成ユニットのメンテナンス、ベルトの交換等で脱着する機会が多く、ベルトが傾けられて取り付けられることがある。これを補正するための手段として特開昭63-300259号公報や特開昭63-300261号公報には転写ベルト上にマークを転写し、それをセンサで検知して補正する方式が開示されている。

【0007】しかしながら、このような方式では、画像形成装置により作成される不安定なマークを高精度で検知するセンサが必要となり、高価であるばかりか、安定なものを得ることが困難である。

【0008】

3

【本発明の解決すべき課題】課題の第1は、画像形成装置において、ベルトの速度変動を検出し、ベルトの搬送速度が一定になるように制御することを目的とする。課題の第2は、画像形成装置において、ベルトに速度変動が生じる場合、その変動が同じ周期で生ずるようにベルトの搬送速度を制御することを目的とする。

【0009】課題の第3は、画像形成装置において、ベルト搬送装置におけるベルトの傾きを検知し、画像書込のタイミングを補正することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1はベルトの速度変動の抑制装置である。図3に示すようにベルト上の1か所にマーク（又はホール）を設けて、このマークを検知してセンサ信号を発生する光学式センサ（以下、センサと言う）と1回転に1回インデックス信号を発生する駆動ロール軸上にエンコーダを取りつける。

【0011】センサ信号、エンコーダパルス、インデックス信号を発生するように構成する。ベルト1周目のセンサ信号のオン時間 t_i はベルト表面速度と関係があり、センサを通過する瞬間のベルト表面速度を表し、ベルト表面速度に比例した時間となっている。この時の駆動ロールの角度はインデックス信号からセンサ信号までのエンコーダパルスをカウントすることでカウント値を C_i を求めることができる。

【0012】これにより、カウント値 C_i に対するセンサ信号のオン時間 t_i の関係が離散的かつ等間隔に求めることができる。従って、これをフーリエ変換すればセンサ通過時間 t はベルト表面速度を表し、カウント値 C_i は駆動ロール角度を表すことになるので、上記の関係は駆動ロール角度に対するベルト表面速度の関係と同じになる。よってこの算出された駆動ロール周波数の位相、振幅を打ち消す方向に駆動ロールを制御すれば、ベルトの表面速度変動を減少させることができる。

【0013】本発明の第2は、ベルトの速度変動による色ずれを防止する装置である。本発明はベルト上に一定間隔のマークを設け、これをセンサで検知してベルトの搬送速度を制御するものであるが、1色目と2色目以降が同じ速度変動ならば色ずれとはならない点に着目してベルトの速度変動が1色目と2色目以降で同じパターンに現れるように制御するものである。即ち、ベルト上に設けられた複数のマークをセンサにより検知して、その出力パターンをメモリに格納された基準パターンとを比較して、差がないようにベルトの搬送速度を制御するものである。

【0014】本発明の第3は、ベルトが基準線に対して傾いて取りつけられると色ずれを発生する原因になるので、ベルトのずれを検出して、画像書込のタイミングを補正するものである。即ち、図11に示すような画像形成装置において、#1の画像形成ユニットと#4の画像形成ユニット間で生じた搬送ベルトずれの量を Δx 、#

4

1と#4の画像形成ユニット間の距離を l 、2つのセンサ間の距離を L 、2つのセンサ間でのベルトのずれを ΔX としたとき、 $\Delta x = (l/L) \cdot \Delta X$ となる。そこで、 l と L は既知であるから、 ΔX を求めればよい。ベルト上に設けられたマークのどの位置がセンサを通過したかによりセンサの出力が変動するようにして、各センサ出力に基づいて ΔX を求め、結果として Δx が算出されるものである。従って、ずれ Δx の量に応じて画像書込のタイミングを変えれば、ずれを補正することができ、色ずれを防止できるものである。

【0015】

【実施例】先ず、本発明の第1によるベルト速度の変動を抑えるための実施例を図3に示す。中間転写ベルトを用いたカラープリントにおいて、中間転写ベルトに適用した場合について説明する。この場合4回転で色合わせをしなければならないので、回転毎の速度変動を同一にするため L と πD の関係が $n:1$ になっている。しかしこの関係を完全に保つことは困難であるため、図4に示すようにずれが発生する場合がある。そして、このずれが大きき場合には、カラープリントにおける色ずれの原因となり良質のコピーを得ることができない。本発明はこの点を改善したものである。

【0016】本発明の第1は、図3に示すようにベルト上の1か所にマーク又はホールを設けると共に、これを検知するセンサを設ける。また駆動ロール軸上に1回転に1回インデックス信号を発生するエンコーダを取りつける。図5、図6に示すように、いまベルトが駆動され、センサ上をホールが通過するとセンサ信号がオンになり、このオン時間 t_i をカウンタ61でカウントする。また、別のカウンタ62でエンコーダパルスをカウントし、センサ信号がオンになったときにカウント値 C_i を出力する。このカウンタ2はインデックス信号でクリアされる。この値をメモリ63に t_0 、 C_0 として蓄えておく。これをベルト4回転（4色の場合は4回転が望ましい）にわたって繰り返し、それぞれ t_3 、 C_3 までメモリに蓄えておく。そして規定回数後 C_i の変化量が規定値（許容されるずれの量）以下であれば駆動ロールの制御はそのまま続行する。即ち、 C_i は、 L と πD が正しく $n:1$ の関係にない場合のずれた量である。このずれの量はベルトの回転毎に一定であるから、ベルト1回転のずれる量を C_0 とすると、 $C_{i+1} = C_i + C_0$ という関係にある。この C_0 （ C_i の変化量）からベルト周長のずれ L_0 は $L_0 = C_0 \times K$ （ K は定数）となる。そしてこのずれの量が規定以下であれば、 L と πD が $n:1$ 或いは略 $n:1$ の関係を維持していることを示している。従って、駆動ロールの周波数の速度変動の位相、振幅を修正する必要はない。

【0017】もし規定回数後 C_i の変動量が規定値以上であれば、 t_i 、 C_i のカウントを続行して C_i の値が C_0 と再び等しくなるまで行う。これにより得られた値

をフーリエ変換して駆動ロール周波数の速度変動の位相、振幅を求める。前述のように C_i はベルトが1回転する毎に一定量増加するが、この値無限に増加するものでなく、駆動ロールの1回転分ずれると図8に示すように元に戻る。ここで、 C_0 は駆動ロール1回転に相当するエンコーダパルス数である。このようにして駆動ロール1回転分の駆動ロールの回転角度(C_i に相当)に対するベルトの表面速度(t_i に相当)が得られる。この関係を図7に示す。図7は $C_0 \sim C_3$ までのデータであるが、ベルト周長のずれによりこの駆動ロール1回転分のデータ数は変わる。即ちずれが少ないとデータ数は多くなる。 C_i は駆動ロールの回転角度、つまり駆動ロール $0^\circ \sim 360^\circ$ に対応する。このことは駆動ロールが一定回転数で回転していると、時間 t に置き換えることができる。 t_i はベルトホールの長さに変化しなければ、ベルト速度と対応するので、図7は横軸が時間、縦軸がベルトの速度変動に対応することになる。従って、駆動ロール1回転分の C_i と t_i の関係を求めて、このデータをフーリエ変換すると周波数に対応した振幅と位相を求めることができる。

【0018】この求めた値から速度変動修正値を算出して、駆動回路65により駆動ロールを駆動するモータ60の速度制御を行う。この速度制御は駆動ロールの周波数についてのみ行う。具体的には通常速度フィードバック回路にインデックス信号を基準とする修正位相、振幅をもった駆動ロール周波数の信号を加えればよい。これを繰り返すことにより駆動ロール周波数速度変動は小さくなり修正値はある値以下に収束する。この修正値は基本的に駆動ロールを交換しなければ変わることがないので、この値を不揮発性メモリに蓄えておき、ベルトの再駆動時にこの値を修正値にすれば速度の安定は速くなる。

【0019】以上は $L = n\pi D$ について説明を行ったが、 $L \neq n\pi D$ 、例えば $3L = 37\pi D$ の場合であっても、上記の説明はそのまま適用することができる。上記の実施例において、規定回転後 C_i の変化量が規定以上であった場合に駆動ロール1回転分のずれが生じるまでベルトを何回も駆動しなければならず時間がかかるが、 $3L = 37\pi D$ の場合はその時間が短縮される。ベルトが3回転すれば、駆動ロール1回転分のずれが生じ速度検知が終了する。

【0020】次に、この時間を短縮することができる実施例について述べる。ベルト構成は基本的に前述の実施例と略同様であり、ベルト周長 L と駆動ロール径 D の関係は問わない。異なる点はベルト上の複数箇所に同一長さのホール(又はマーク)を設けたことであり、これを検知する1つのホールセンサが設けられている。このホール間の距離 d は駆動ロールの径を D とすると、 $\pi D = n \times d$ (n は3以上の整数)という関係を有している。このようにして上記実施例と同様な制御を行えば、駆動

ロールが1回転分ずれる C_i と t_i の関係を早く求めることができる。この場合ホールの数だけ専用のカウンタがそれぞれ必要になる。このホール間隔 d は等間隔である必要はなく、駆動ロール回転角度上で等間隔である必要がある。

【0021】次に、本発明の他の実施例について説明する。本発明は、カラー画像形成において、仮に転写ベルトに速度変動がある場合であっても、本発明は1色目と2色目以降が同じ速度変動であれば色ずれを生ずることがないことに着目し、色ずれを防止することができるものである。本発明は、図9に示したように、ベルト上に一定間隔のマーク(本発明においては、マークの間隔は必ずしも一定である必要はないが、本発明の理解を容易にするために、一定間隔とする。)を設けると共に、駆動モータにより駆動ロールを一定速度(本発明においては、駆動ロールの回転は必ずしも一定速度である必要はないが、本発明の理解を容易にするために、一定速度とする。)で回転する。これによりベルトも回転するが、前述したように駆動ロールの歪み或いは偏心などによりベルト表面に速度変動が発生するため、図10に示すように、ベルト上のあるマークを基準として、1色目のセンサの出力を見た場合、その出力は必ずしも等間隔に発生しない。従って、本発明ではこの出力パターンをメモリに格納して、これを基準パターン(値)にする。2色目以降については、ベルト上の前記基準となったマークからのセンサ出力パターンがこの基準パターンと等しくなるように駆動ロールの回転を制御するものである。このようにすることにより、1色目と2色目以降のベルトの相対速度が一致するので、色ずれは発生しない。

【0022】上記の説明においては、ベルト上のマークの間隔を一定にした場合について説明をしたが、マークの間隔が必ずしも一定である必要のないことは容易に理解できるであろう。また1色目の駆動ロールの回転についても同様である。更に、本発明においては、従来装置のように、 $L = n\pi D$ である必要がないことを理解できるであろう。

【0023】以上の実施例においては、検知信号をもとに駆動ロールの速度制御を行ったものであるが、これを潜像形成情報にかえて行っても同様な効果が得られる。次に、搬送ベルトが基準線に対して傾きを有している場合の実施例について説明する。図11に示すように、搬送ベルト1が基準線2に対して或る角度をもって取り付けられたために、A、D間の距離を1としたとき、A-D間において Δx のずれを生じたものとする。いまこの Δx を算出するには、距離 L だけ離して2か所にセンサを配置し、ベルトに設けたマークをセンサで検知して、その地点でのベルトの位置を測定し、その差を ΔX とすれば、 $\Delta x = (1/L) \cdot \Delta X$ となる。

【0024】1及び L は何れも既知の値であるから、 ΔX を求めればよい。そのためにベルト1に図12に示す

ように3角形のマークを形成し、このマークをセンサにより検知すれば、マークのどの部分がセンサを通過したかによりセンサの出力波形の幅 t_1 、 t_2 が異なるので、2か所におけるセンサからの出力波形を比較して、その差により ΔX を求める。従って、2つのセンサからの出力波形の幅が同じ ($t_1 = t_2$) であれば、ベルトの傾きはないことになる。

【0025】このようにして Δx が求められると、A-B間及びA-C間に於けるずれはそれぞれ $\Delta x/3$ 、 $\Delta x \cdot 2/3$ になる。従って、これらの数値をもとに各色の書込タイミングを補正することができる。ベルト上のマークは図13に示すように距離 a だけ離して複数設けることも可能である。この場合、 $a = (2n+1)\pi D/2$ (ただし、 n は整数、 D は駆動ロールの径) の関係にすれば、駆動ロール周波数による検知誤差を少なくすることができる。

【0026】更に、マークの形状については、種々の変形が考えられる。例えば、図14～図16に示すような形状にして、1つのサンサからの出力幅として t_1 、 t_2 を得て、それぞれを比較することにより、検知ばらつきを少なくすることができる。また、検知センサは2か所のみでなく、画像形成ユニット毎の4か所に設ければ更に精度の高いものが得られることは当然である。以上はベルトに設けたマークを検知して、ベルトのずれを求めたものであるが、搬送ベルト装置の変位を間隔 L をあけて2か所に設けた変位計で直接測定し、そこからずれ ΔX を測定することも可能である。

【0027】本発明は中間転写ベルト、用紙搬送ベルト、感光体ベルト等の画像形成装置のベルトのみならず、すべての搬送装置に应用が可能であることは勿論である。

【0028】

【発明の効果】本発明により無端ベルト搬送装置において、駆動ロール周波数の速度変動を簡単な構成で検知可能であり、それを制御することにより速度変動のない安定したベルト搬送が実現できる。これを電子写真方式の画像形成装置のベルト搬送装置に应用すると、像ずれのない安定した画像が得られる。とくにカラー画像形成装置の場合色ずれのない高品質画像が得られる。

【0029】また他の発明においては、ベルトの速度変動を敢えて抑制するのではなく、1色目で測定した速度変動値を基準にして、2色目以降を制御するので、ベル

ト上の汚れや傷に対する測定誤差の影響が少なくなり、安定した速度制御が可能である。また、ベルトの1周長が駆動ロールの円周の整数倍である必要がなく、ベルトの製作が容易になる。

【0030】更に、本発明は、ベルト搬送装置のベルトの傾きにより発生する色ずれを簡単な装置により容易に補正することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】ベルトの表面速度の変動を示す。

【図2】転写装置の概略断面図を示す。

【図3】本発明の実施例による搬送装置の平面図及び側面図を示す。

【図4】色ずれが生ずる状態を示す図。

【図5】本発明による信号波形図。

【図6】本発明を説明するためのブロック図。

【図7】本発明によるエンコーダパルスのカウント値とセンサのオン時間の関係を示す図。

【図8】本発明によるエンコーダパルスのカウント値の変化を示す図。

【図9】本発明の他の実施例による搬送装置の平面図及び側面図を示す。

【図10】図9におけるセンサからの出力波形図を示す。

【図11】本発明の他の実施例による搬送装置の平面図及び側面図を示す。

【図12】図11におけるマークの形状とセンサからの出力波形を示す。

【図13】図11におけるマークを距離 a 離して2か所に設けた例を示す。

【図14】図11におけるマークの形状とセンサからの出力波形を示す。

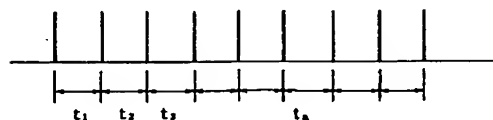
【図15】図11におけるマークの形状とセンサからの出力波形を示す。

【図16】図11におけるマークの形状とセンサからの出力波形を示す。

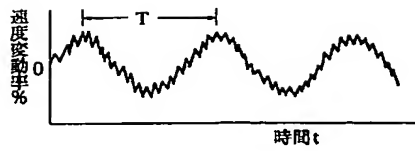
【符号の説明】

- 1 ベルト
- 2 マーク (又はホール)
- 3 駆動ロール
- 4 エンコーダ
- 5 検知センサ
- 6 駆動モータ

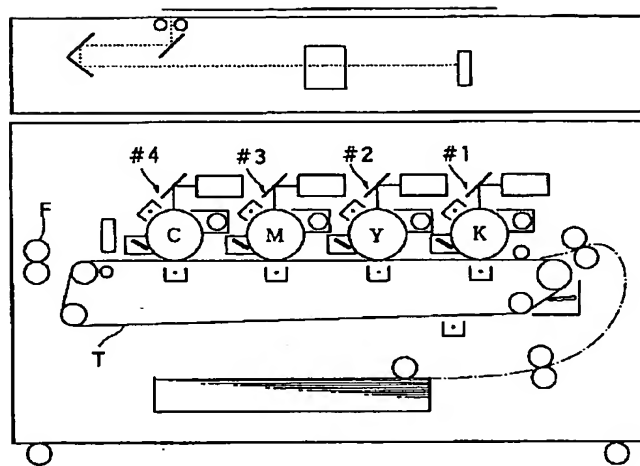
【図10】



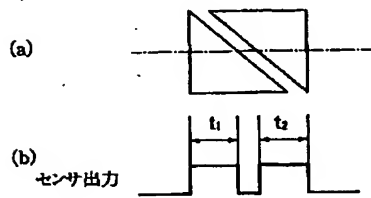
【図1】



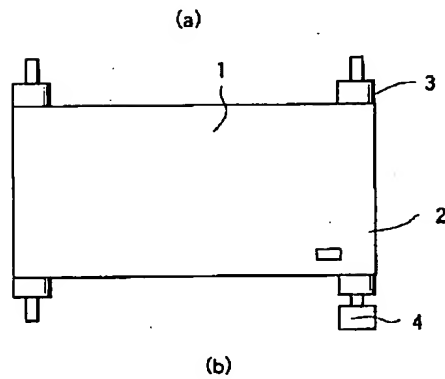
【図2】



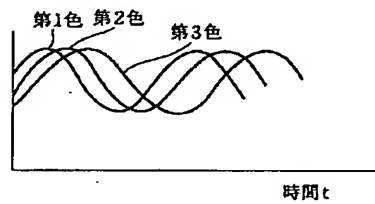
【図14】



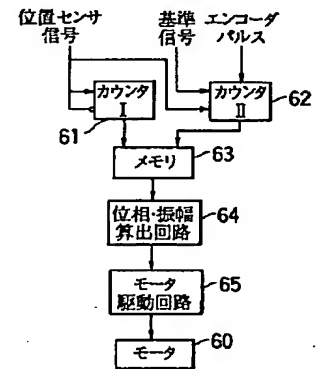
【図3】



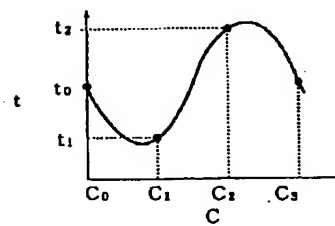
【図4】



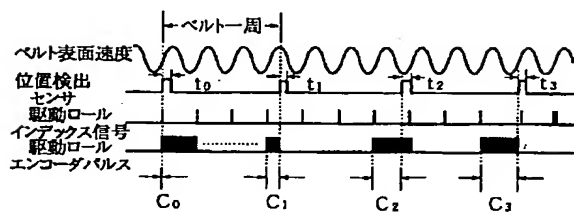
【図6】



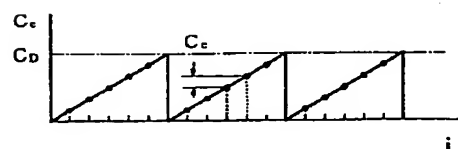
【図7】



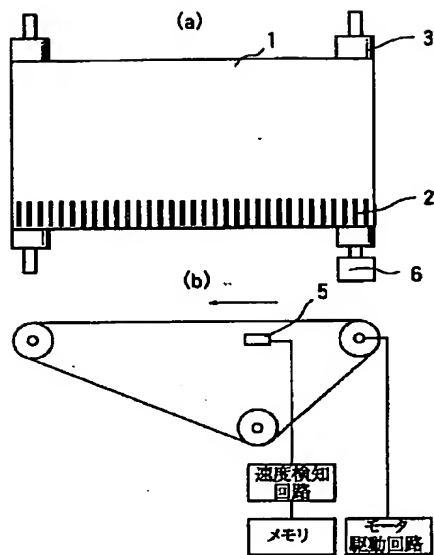
【図5】



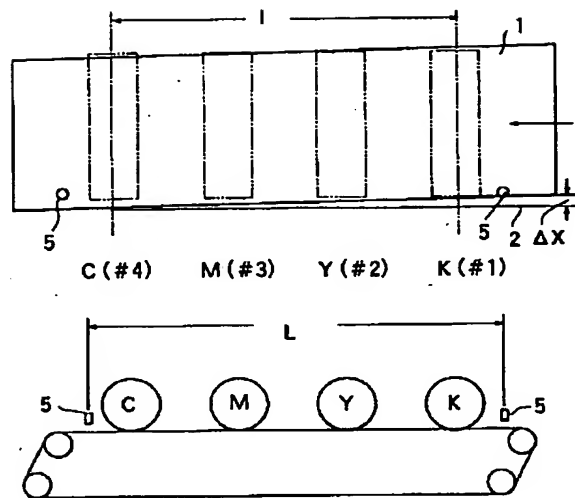
【図8】



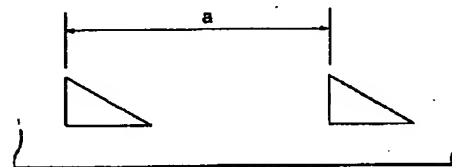
【図9】



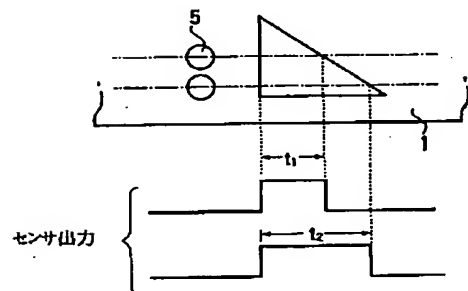
【図11】



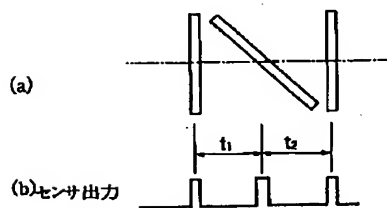
【図13】



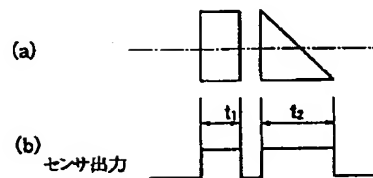
【図12】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

G 0 3 G 15/01

G 0 5 D 13/62

識別記号

1 1 1 Z

序内整理番号

D 9132-3H

F I

技術表示箇所

(8)

特開平6-263281

H04N 1/00

108 B 7046-5C